Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.11.2025 12:10:06
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____/К.И. Лушин/
27 февраля 2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий»

Направление подготовки
13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль
Распределенная тепловая энергетика

Квалификация
Магистр

Формы обучения
Очная и заочная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

Доцент кафедры «Промышленная теплоэнергетика» к.т.н., доцент _____ / Л.А.Марюшин /
И.О. Фамилия

Доцент кафедры «Промышленная теплоэнергетика» к.т.н., доцент, с.н.с. _____ / В.Н.Чичерюкин /
И.О. Фамилия

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Промышленная теплоэнергетика», к.т.н., доцент _____ / Л.А. Марюшин /
И.О. Фамилия

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ... 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ... 5
3. Структура и содержание дисциплины ... 6
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость ... 6
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины ... 7
   - 3.3. Содержание дисциплины ... 8
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 9
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ... 9
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ... 10
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы ... 10
   - 4.2. Основная литература ... 10
   - 4.3. Дополнительная литература ... 10
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы ... 10
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 11
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 11
5. Материально-техническое обеспечение ... 11
6. Методические рекомендации ... 12
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ... 12
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 13
7. Фонд оценочных средств ... 13
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 13
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 13
   - 7.3. Оценочные средства ... 14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» следует отнести:

– формирование знаний о современных проблемах теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий при проектировании и эксплуатации энергетических установок и систем;

– изучение способов повышения эффективности энергооборудования и систем, выработка навыков у студентов самостоятельно формулировать и решать задачи современной теплоэнергетики;

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений по выявлению необходимых усовершенствований и разработке новых, более эффективных методов обеспечения экологической безопасности источников и систем теплоснабжения.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» следует отнести:

– формирование знаний о современных проблемах теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий при проектировании и эксплуатации энергетических установок и систем;

– изучение способов повышения эффективности энергооборудования и систем, выработка навыков у студентов самостоятельно формулировать и решать задачи современной теплоэнергетики;

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений по выявлению необходимых усовершенствований и разработке новых, более эффективных методов обеспечения экологической безопасности источников и систем теплоснабжения.

Обучение по дисциплине «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИУК-3.1. Демонстрирует управленческую компетентность, необходимую для формирования команды и руководства ее работой на основе разработанной стратегии сотрудничества. ИУК-3.2. Планирует, организует, мотивирует, оценивает и корректирует совместную деятельность по достижению поставленной цели с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов. ИУК-3.3. Применяет способы, методы и стратегии оптимизации социально-психологического климата в коллективе, предупреждения и разрешения конфликтов, технологии обучения и развития профессиональной и коммуникативной компетентности членов команды.
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИУК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания. ИУК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на

	основе самооценки по выбранным критериям. ИУК-6.3. Выстраивает собственную профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ИОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования; ИОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач; ИОПК-1.3. Формулирует критерии принятия решения.
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи; ИОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов; ИОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

«Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

– Управление технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике;
– Экологическая безопасность;
– Перспективные направления и энергосбережение в теплотехнологиях;
– Проектирование и эксплуатация теплоэнергетических установок;
– Перспективные направления развития энергетики;
– Использование вторичных энергоресурсов в промышленности.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1
1	**Аудиторные занятия**	**36**	36
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
2	**Самостоятельная работа**	**72**	72
	В том числе:		
2.1	Самостоятельное изучение	72	72
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		Экзамен
	Итого	**108**	108

3.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1
1	**Аудиторные занятия**	**20**	20
	В том числе:		
1.1	Лекции	10	10
1.2	Семинарские/практические занятия	10	10
2	**Самостоятельная работа**	**88**	88
	В том числе:		
2.1	Самостоятельное изучение	88	
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		Экзамен
	Итого	**108**	108

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Раздел 1.						
1.1	*Тема 1.* Введение. Анализ современного состояния энергетики	12	2	2			8
1.2	*Тема 2.* Проблемы использования твердого, жидкого и газообразного топлива	24	4	4			16
1.3	*Тема 3.* Повышение эффективности производства энергии	20	2	2			16
1.4	*Тема 4.* Проблемы обеспечения надежности работы энергетического оборудования	20	4	4			12
1.5	*Тема 5.* Реконструкция и модернизация энергетического оборудования	12	2	2			8
1.6	*Тема 6.* Экологические проблемы теплоэнергетики	20	4	4			12
	Итого	**108**	**18**	**18**	**-**	**-**	**72**

3.2.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Раздел 1.						
1.1	*Тема 1.* Введение. Анализ современного состояния энергетики	12	1	1			10
1.2	*Тема 2.* Проблемы использования твердого, жидкого и газообразного топлива	24	2	2			20
1.3	*Тема 3.* Повышение эффективности производства энергии	20	1	1			18
1.4	*Тема 4.* Проблемы обеспечения надежности работы энергетического оборудования	20	2	2			16
1.5	*Тема 5.* Реконструкция и модернизация энергетического оборудования	12	2	2			8
1.6	*Тема 6.* Экологические проблемы теплоэнергетики	20	2	2			16
Итого		**108**	**10**	**10**	**-**	**-**	**88**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Первый семестр.

Тема 1. **Введение. Анализ современного состояния энергетики**

Анализ состояния мирового энергетического хозяйства. Топливно-энергетический комплекс (ТЭК) России и направления его развития. Теплоэнергетика: назначение, место и роль в ТЭК. Основные энергосистемы и энергоресурсы, перспективы развития энергетики России. Проблемы в развитии энергетики: организационно-экономические, технологические, экологические. Методы анализа.

Тема 2. **Проблемы использования твердого, жидкого и газообразного топлива**

Проблемы и перспективы развития и совершенствования котельного оборудования; материалы в энергомашиностроении и проблемы технологии изготовления энергооборудования; разнообразие видов топлива, их теплофизических характеристик, химического состава и проблемы выбора способов и методов подготовки, и технологии сжигания топлива, использования вторичных энергоресурсов и отходов производств в качестве энергетического топлива.

Тема 3. **Повышение эффективности производства энергии**

Повышение тепловой экономичности ТЭС. Технологии с усовершенствованием тепловых схем: блоки с турбинными экономайзерами, комбинированные системы теплоснабжения, бинарные ПГУ и т.п. Проблемы маневренности энергетического оборудования. Графики электрической и тепловой нагрузок и их покрытие. Факторы, определяющие маневренность турбоагрегата. Повышение маневренности турбоустановок и их перевод в режимах частых разгружений – нагружений. Моторный режим.

Тема 4. **Проблемы обеспечения надежности работы энергетического оборудования**

Разрушения и повреждения узлов и деталей турбин. Аварии и износ рабочих лопаток. Разрушения и повреждения роторов и статоров. Проблемы коррозионного разрушения тепломеханического оборудования. Водные режимы тепловых электрических станций.

Тема 5. **Реконструкция и модернизация энергетического оборудования**

Проблемы оценки ресурса стареющего оборудования. Расчеты ресурса и срока службы. Мероприятия по увеличению ресурса турбин. Продление ресурса изменением режима эксплуатации. Продление ресурса удалением поврежденного слоя металла. Изменение тепловой схемы. Продление ресурса изменением конструкции. Ремонт и восстановительная термическая обработка корпусных деталей.

Тема 6. **Экологические проблемы теплоэнергетики**

Воздействие энергетики на окружающую среду. Сущность экологического аспекта в энергетике. Требования к экологически чистой ТЭС. Топливный цикл и его техногенное воздействие на среду обитания. Преобразование вредных выбросов ТЭС в атмосферном воздухе. Влияние вредных выбросов электростанций на природу и человека. Показатель вредности продуктов сгорания. Зарубежные и отечественные программы в области экологически чистых угольных технологий.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Практическое занятие 1. Расчет характеристик и режимов теплонасосной установки.

Практическое занятие 2. Расчет характеристик абсорбционной холодильной установки.

Практическое занятие 3. Расчет паровой части ПГУ.

Практическое занятие 4. Изучение принципа работы теплонаносной установки.

Практическое занятие 5. Расчет оптимального коэффициента теплофикации.

Практическое занятие 6. Определение вероятного годового недоотпуска электроэнергии.

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые проекты не предусмотрены.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Энергетическая стратегия РФ до 2035 года // Министерство энергетики РФ. [Электронный ресурс]: URL: https://minenergo.gov.ru/node/1026.

4.2 Основная литература

1. Афанасьев, В.Н. Интенсификация теплоотдачи при вынужденной конвекции: Метод. указания к курсовой научно-исследовательской работе по курсу «Методы интенсификации теплообмена» [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / В.Н. Афанасьев, В.Л. Трифонов. — Электрон. дан. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 68 с.

2. Крылов, Ю.А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.А. Крылов, А.С. Карандаев, В.Н. Медведев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 176 с.

3. Освоение низкопотенциального геотермального тепла [Электронный ресурс]: монография — Электрон. дан. — Москва: Физматлит, 2012. — 280 с.

4. Алхасов, А.Б. Возобновляемая энергетика [Электронный ресурс]: монография — Электрон. дан. — Москва: Физматлит, 2010. — 256 с.

5. Алхасов, А.Б. Геотермальная энергетика: проблемы, ресурсы, технологии [Электронный ресурс]: монография — Электрон. дан. — Москва: Физматлит, 2008. — 376 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Летягина, Е.Н. Энергетическая отрасль в условиях инновационного развития экономики [Электронный ресурс]: монография — Электрон. дан. — Москва: Креативная экономика, 2011. — 144 с.

2. Острейковский, В.А. Безопасность атомных станций [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.А. Острейковский, Ю.В. Швыряев. — Электрон. дан. — Москва: Физматлит, 2008. — 352 с.

3. Регионы России: проблемы и перспективы экономического развития [Электронный ресурс]: сб. науч. тр. — Электрон. дан. — Москва: Креативная экономика, 2010. — 188 с.

4. Родионов, В.Г. Энергетика: Проблемы настоящего и возможности будущего [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва: ЭНАС, 2010. — 352 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

Название ЭОР	
Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=3208

Разработанный ЭОР включает в себя: лекционный и практический материал; самостоятельную работу (в виде реферата, РГР, курсовой работы или проекта); видеоматериалы; промежуточный и итоговый тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog).

Ссылка на электронную библиотеку:
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7621&section=1

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. МойОфис – российская компания-разработчик безопасных офисных решений для общения и совместной работы с документами (Альтернатива MS Office) https://myoffice.ru/
2. Платформа nanoCAD – это российская платформа для проектирования и моделирования объектов различной сложности. Поддержка форматов *.dwg и IFC делает ее отличным решением для совмещения САПР- и BIM-технологий. Функционал платформы может быть расширен с помощью специальных модулей https://www.nanocad.ru/support/education/
3. Система трехмерного моделирования «КОМПАС-3D» https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/
4. VALTEC.PRG.3.1.3. Программа для теплотехнических и гидравлических расчетов https://valtec.ru/document/calculate/
5. Онлайн расчеты АВОК-СОФТ https://soft.abok.ru/help_desk/

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
3. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
4. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
5. Образовательная платформа ЮРАЙТ http://www.urait.ru
6. «Техэксперт» – справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию https://техэксперт.сайт/
7. НП «АВОК» – помощник инженера по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике https://www.abok.ru/
8. Е-ДОСЬЕ – Электронный эколог. Независимая информация о российских организациях, база нормативных документов и законодательных актов https://e-ecolog.ru/
9. Инженерная сантехника VALTEC (каталог продукции и нормативная документация) https://valtec.ru/

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами:

АВ2404, АВ2415 и аудитории общего фонда. Для проведения семинарских и лабораторных работ используются аудитории: АВ2406, АВ1101 и аудитории корпуса УРБАН.ТЕХНОГРАД Инновационно-образовательном комплексе «Техноград», который расположен на территории ВДНХ.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1 Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах», утверждённым ректором университета.

6.1.2 На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД).

6.1.3 Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4 Преподаватель доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5 Преподаватель рекомендует студентам основную и дополнительную литературу.

6.1.6 Преподаватель предоставляет перед промежуточной аттестацией (экзаменом или зачётом) список вопросов для подготовки.

6.1.7 Преподаватели, которые проводят лекционные и практические (семинарские) занятия, согласуют тематический план практических занятий, чтобы использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.8 При подготовке к семинарскому занятию по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, согласно РПД, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Использовать фронтальный опрос давая возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.9 Целесообразно в ходе защиты рефератов, лабораторных работ, курсовых работ и проектов задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха).

6.1.10 Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1 Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.2 При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (СДО Московского Политеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

6.2.3 К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины (РПД).

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

– контроль текущей успеваемости (текущий контроль);

– промежуточная аттестация.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- обсуждение вопросов по изученным темам;
- собеседование / устный опрос;
- разноуровневые задачи;
- контрольные работы;
- подготовка к тестированию и тестирование.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: разноуровневые задачи и задания; доклад, сообщение; устный опрос, собеседование, тест.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится на соответствующих формам обучения семестрах в форме экзамена.

Экзамен проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня. В билет включается два вопроса из разных разделов дисциплины и одно практическое задание. Перечень вопросов соответствует темам, изученным на лекционных и семинарских занятиях (прилагается). Время на подготовку письменных ответов – до 40 мин, устное собеседование – до 10 минут.

7.3.3. Вопросы для зачета/экзамена

1. Энергетическая стратегия России.
2. Современное состояние и перспективные методы, и способы получения и преобразования, тепловой и электрической энергии.
3. Проблемы и перспективы развития и совершенствования основного оборудования электрических станций и технологических схем.
4. Перспективные циклы в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях.
5. Использование вторичных энергоресурсов и отходов производств в качестве энергетического топлива.
6. Обеспечение надежности работы энергетического оборудования.
7. Оптимизации развития энергосистем и электростанций.
8. Оптимизация процессов производства тепловой и электрической энергии.
9. Проблемы реконструкции и модернизации электростанций.
10. Проблемы и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для энергоснабжения разных групп потребителей.
11. Экологические проблемы энергетики и пути их решения.
12. Проблематика энергосбережения при производстве, передаче и потреблении электроэнергии и тепла.
13. Современные способы и методы подготовки и сжигания топлива.
14. Перспективные ПГУ на твердом топливе.
15. Современные конструкционные материалы для теплоэнергетики.
16. Современные теплоизоляционные материалы.
17. Возможности использования специальных покрытий для повышения характеристик материалов.
18. Современные технологии энергоэффективного использования топлива в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях.
19. Экономические и технологические основы организации распределенной генерации и потребления.
20. Перспективы энергетики, связанные с добычей сланцевого газа.
21. Перспективы использования ПГУ для выработки электрической и тепловой энергии.
22. Особенности паровой части ПГУ по сравнению с обычными паровыми ТЭС.
23. Схемы модернизации существующих ТЭС и ТЭЦ для повышения их КПД.
24. Перспективы и задачи использования современной автоматики в большой и малой энергетике.
25. Проблемы использования теплоты глубокого охлаждения дымовых газов в котельных и пути их решения.
26. Проблемы и перспективы развития централизованного и индивидуального теплоснабжения.
27. Современное состояние и перспективы использования энергии солнца, ветра, приливов и отливов, энергии геотермальных источников.